

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03122274 A**

(43) Date of publication of application: **24.05.91**

(51) Int. Cl.

C23C 14/40
H01L 21/203
H01L 21/31

(21) Application number: **01258675**

(22) Date of filing: **05.10.89**

(71) Applicant: **ASAHI GLASS CO LTD**

(72) Inventor: **MIYAMURA KENRO**
KATAGIRI YOSHITAKA

(54) **PRODUCTION OF THIN FILM AND DEVICE THEREOF**

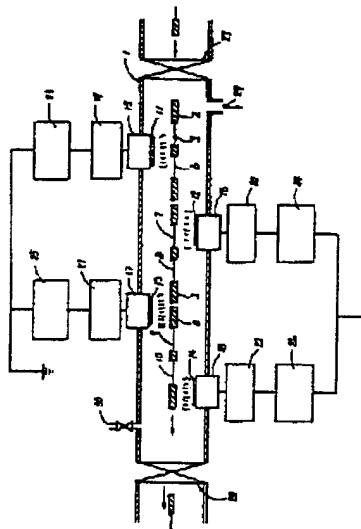
film deposition is, therefore, executed.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To stably obtain a stable discharge characteristic, uniform film thickness distribution and uniform film characteristics over a long period by alternately arranging targets for film formation on both surfaces of substrates apart to the distance at which the interference between high frequencies does not arise from the faced positions.

CONSTITUTION: The front and rear targets 11, 13 and 12, 14 of the device for inline production of thin films are alternately arranged apart to such distance at which the high-frequency powers to be impressed thereto do not interfere with each other. The distance to be parted is determined by the sizes of the cathodes and targets 11 to 14, the conditions of the film forming chamber, sputtering conditions, etc. Further, the substrates 5 to 10 and substrate holders 2 to 4 are rotated or advanced in parallel. The different regions of the substrate holders 2 to 4 act as anode in such a manner and the mutual interference between the front and rear high-frequency electric powers is lessened. The stable



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-122274

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月24日

C 23 C 14/40
H 01 L 21/203
21/31

S 8520-4K
D 7630-5F
6940-5F

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑮ 発明の名称 薄膜製造方法および装置

⑯ 特 願 平1-258675

⑰ 出 願 平1(1989)10月5日

⑱ 発 明 者 宮 村 賢 郎 神奈川県横浜市鶴見区末広町1-1 旭硝子株式会社横浜工場内

⑲ 発 明 者 片 桐 良 孝 東京都千代田区丸の内2-1-2 旭硝子株式会社内

⑳ 出 願 人 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 梶村 繁郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜製造方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 高周波スパッタリング法により基板の表・裏両面に薄膜を形成する方法であって、表・裏のターゲットを、表・裏の高周波パワーが相互に干渉しない距離に離隔して設けることを特徴とする薄膜製造方法。

(2) 高周波スパッタリング法により基板の表・裏両面に薄膜を形成するスパッタ装置であって、表・裏のターゲットを、表・裏の高周波パワーが相互に干渉しない距離に離隔して設けることを特徴とする薄膜製造装置。

(3) 表・裏の少なくとも一方のターゲットが複数個からなり、インラインに配置されていることを特徴とする請求項1記載の薄膜製造方法。

(4) 表・裏の少なくとも一方のターゲットが複数

個からなり、インラインに配置されていることを特徴とする請求項2記載の薄膜製造装置。

(5) 離隔して設けた表・裏のターゲットの間に遮蔽部材を設けてなることを特徴とする請求項2記載の薄膜製造装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、高周波スパッタリング法により基板の表・裏両面に薄膜を形成するための薄膜製造方法および装置に関するものである。

[従来の技術]

従来、基板の両面に、スパッタリング法により薄膜を形成する場合、第4図に示すような構成が一般的である。基板3および基板ホルダー2は2つの正対するターゲット11、12に挟まれた位置に置かれる。基板3および基板ホルダー2は、停止、回転、並進している場合があるが、対向するターゲット11、12の相対関係は不変である。このため、高周波(RF)電力を

ターゲットに供給して放電させる、いわゆる高周波スパッタリングの場合には、対向するターゲット11、12に供給される高周波電力の間で干渉が起こり放電が不安定になる。著しい場合にはアーキングの頻発により正常なスパッタリングが行えないことになる。

このような相対する高周波パワー間の干渉による不安定性をなくするために、たとえば、同一の周波数にならないようわずかにずらしたり、また、同一の発振器から分岐させ、フェーズシフターにより相互の位相差を一定に保つような制御を行ってゐる。しかし、放電の安定性を改善する点ではこのような方法だけでも効果は大きい、両面共に成膜領域全体に渡って均一な膜厚を得たり、電磁的特性や光学特性など、必要とされる膜特性の様なものを長時間にわたって安定に得るには不十分であつた。

特に、大型の量産装置では、例えば多層膜を形成する場合のように、2個以上のターゲットが設置され、同数の高周波パワーが投入される

ることを特徴とする薄膜製造方法を提供するものである。

また本発明は、高周波スパッタリング法により基板の表・裏両面に薄膜を形成するスパッタ装置であつて、表・裏のターゲットを、表・裏の高周波パワーが相互に干渉しない距離に離隔して設けたことを特徴とする薄膜製造装置を提供するものである。

ここで基板の表・裏とは、一方の面を表面と呼んだとき他の一面を裏面と呼ぶことに由来しているものであつて、格別の差別を意味するものではない。

第1図に本発明の実施例のインライン薄膜製造装置の要部を示す。本発明の構成を第1図を用いて説明する。ただし、本発明はこの図に限定されるものではない。本発明の方法および装置では、従来は対向して配置されていた表・裏のターゲットを、該表・裏のターゲットに印加される高周波パワーが相互に干渉しないような距離に離隔した交互配置とする。この離隔する

場合が多い。このような場合には複数の高周波パワー間の相互干渉により、膜特性の面内均一性や時間的安定性が著しく変化し、しかも、その変化に一定の傾向がなく再現性に乏しいため、制御が難しいという問題があつた。

[発明の解決しようとする課題]

本発明の目的は、このような問題点を改善し、安定な放電特性、均一な膜厚分布および一様な膜特性を長時間に渡って安定に得ることができる高周波スパッタリング法による薄膜製造方法および装置を提供することにある。

[課題を解決するための手段]

本発明のスパッタ装置は、基板の両面に成膜するターゲットが、対向する配置から高周波間の干渉の起こらない距離まで離れた、交互配置ターゲットを有している。

即ち本発明は、高周波スパッタリング法により基板の表・裏両面に薄膜を形成する方法であつて、表・裏のターゲットを、表・裏の高周波パワーが相互に干渉しない距離に離隔して設け

る距離はカソードやターゲットの寸法、成膜室の幾何学的条件、スパッタ条件等により決定できる。さらに基板および基板ホルダーは回転または並進させることにより、形成される薄膜の厚さの均一化を図ることができる。

第2図には本発明の装置の実施例としてターゲットがインラインに配置されて多層膜を形成できる、いわゆるインラインスパッタ装置を示した。基板の表面をスパッタするターゲットと裏面をスパッタするターゲットは基板の両側に、かつ適切な距離を隔てて交互(千鳥)に配置されている。

また、表・裏の高周波パワーの相互干渉の防止効果を高めるため、本発明の装置において離隔して設けた表・裏のターゲットの間に電磁波を遮蔽する機能をもつ部材を設けることができる。この部材の材質、形状は上記した該部材を設ける目的に合うよう選ぶことができる。形状としては例えば板状、箱状などを選ぶことができる。

また本発明において、被薄膜形成物は板状のもののほか、例えばブロック状のもの如く厚さの大きい基体であってもよい。

〔作用〕

高周波放電においても直流(DC)放電の場合と同様に、ターゲットは陰極(カソード)として、基板および基板ホルダーは陽極(アノード)として動作する。

即ち、従来の対向ターゲットの配置を示す第4図において、対向する2つの陰極15、16に対し、基板5又は基板ホルダー2の同じ部分の表裏が同時に陽極として動作する。つまり、2つの陰極が、ひとつの陽極を共用していることになる。このため、2つの高周波電力の間での干渉が非常に大きい。本発明では、表裏2つの対向する陰極を、お互いに離すため、基板ホルダーの異なる領域が陽極として働き、表裏の高周波電力間の相互干渉が著しく低減される。

対向させた場合には、基板ホルダー内の膜厚分布が約±10%であったものが、ターゲット①と②を800mm離すことにより約±5%と迄に改善された。なお、本実施例ではターゲット①と②の間に箱型の接地された遮蔽板を置いて、干渉効果を低減させている。

第3図に別の実施例として、回転する円板状基板ホルダー2を有する両面スパッタ装置の例を示す。第3図において、基板ホルダー2に複数個の基板5、6などを装着し、外部からモーター31により、この基板ホルダーを回転させる。表裏両面の高周波カソード15、16はお互いに対角の位置になるように配置されて、十分離れている。したがって、両カソードに加わる高周波電力間の交渉は、極少に抑えられ、安定な膜付けが実現されている。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明は基板の表面と裏面のそれぞれに薄膜を形成するためのターゲットを、表・裏の放電パワーがお互いに干渉

〔実施例〕

第2図に、本発明の実施例としてインライン型で多層膜を形成できる両面スパッタ装置の場合の例を示す。基板ホルダーにマウントされた複数の基板は、搬送系によりドアバルブ①から成膜室に入り、ターゲット①～⑥の前の成膜ゾーンを順次通過して、多層膜が両面に形成され、ドアバルブ②より出ていく。基板ホルダーは、新しい基板をマウントして、一定間隔で成膜室に搬送される。成膜室には、常時数台の基板ホルダーが存在している。通常は表裏同じ膜構成になるので、ターゲット①と②、③と④、⑤と⑥は、それぞれ同じ材料である場合が多い。第2図では、簡単のため、ガス導入系、排気ポートは省略してある。本実施例では、ターゲットサイズは、200巾×600高mmで垂直に保持されている。それぞれのターゲット間の間隔を800mmとすることで、基板ホルダー(500高×600巾mm)内にある基板の膜厚分布が改善された。例えば、単層膜で、ターゲット①と②を

しないように、距離を持たせて配置することにより、放電の安定、成膜された薄膜の特性の改善、特に膜厚の均一性、時間的な安定性が著しく改善されるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の装置の実施例の要部の模式図、第2図は本発明の実施例のインラインスパッタ装置の水平断面図、第3図は別の実施例の断面図、第4図は従来例の模式図である。

第1図、第3図および第4図における符号は次の通り。

- 1・・・真空箱
- 2, 3, 4・・・基板ホルダー
- 5, 6, 7, 8, 9, 10・・・基板
- 11, 13・・・表面スパッタ用ターゲット
- 12, 14・・・裏面スパッタ用ターゲット
- 15, 17・・・表面スパッタ用カソード
- 16, 18・・・裏面スパッタ用カソード
- 19, 20, 21, 22・・・マッチング回路
- 23, 24, 25, 26・・・高周波電源

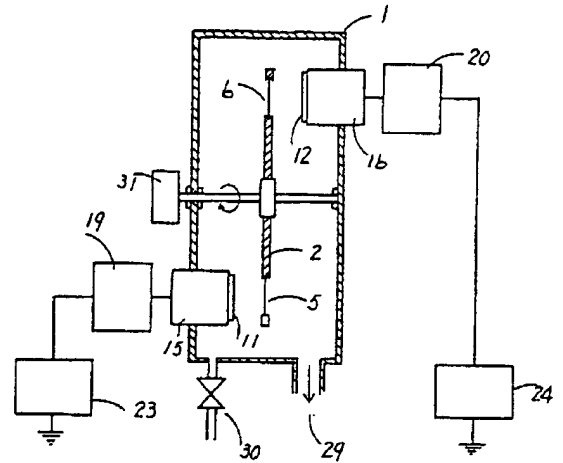
27, 28...ドアバルブ

29...真空排気口

30...ガス導入管

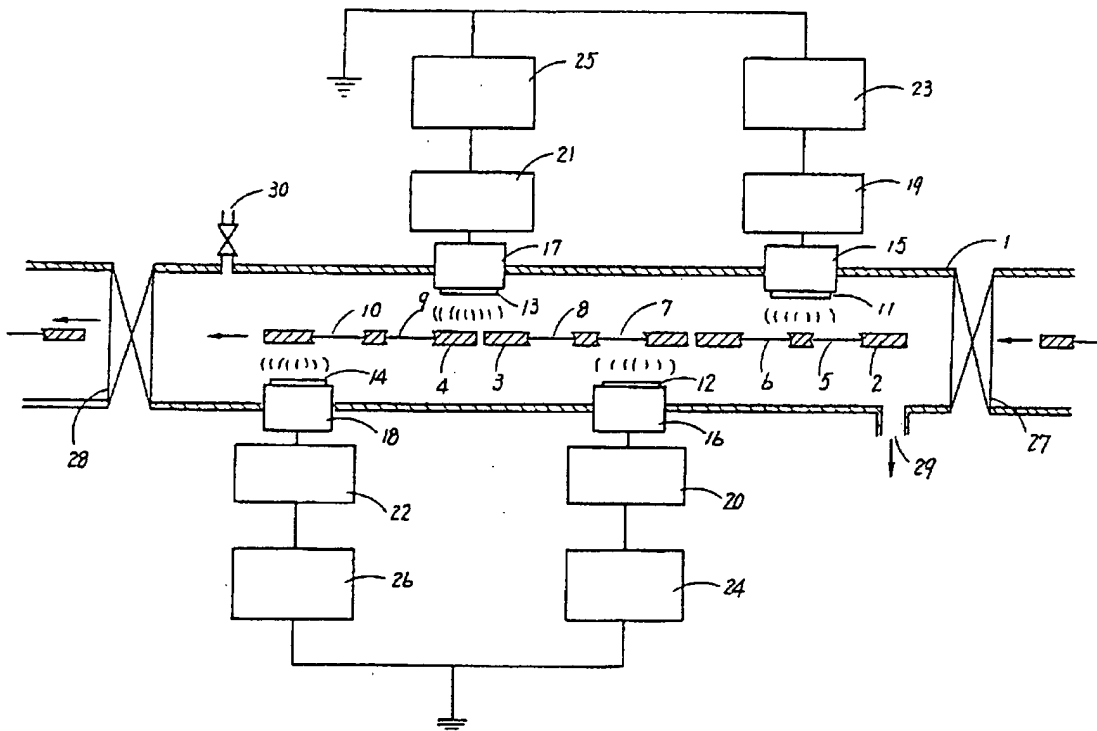
31...基板ホルダー回転用モーター

第 3 図

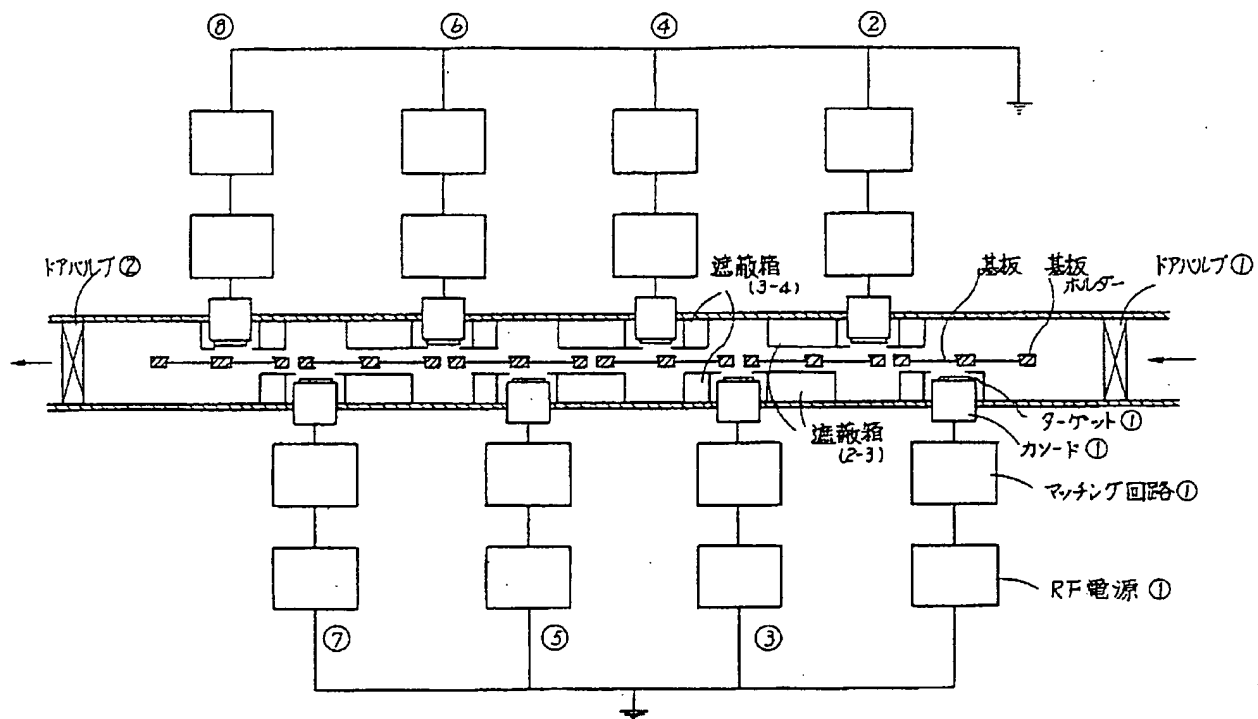


代理人 梶村 繁 1 名

第 1 図



第 2 図



第 4 図

